

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 12 月 23 日 (23.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/110163 A1(51) 国際特許分類⁷: A23J 3/16, A23L 1/305

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009282

(22) 国際出願日: 2003 年 7 月 22 日 (22.07.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-211845 2002 年 7 月 19 日 (19.07.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 不二製油株式会社 (FUJI OIL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒542-0086 大阪府 大阪市 中央区西心斎橋 2 丁目 1 番 5 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 石川 正広 (ISHIKAWA, Masahiro) [JP/JP]; 〒598-8540 大阪府 泉佐野市 住吉町 1 番地 不二製油株式会社 阪南事業所内 Osaka (JP). 馬場 俊充 (BABA, Toshimitsu) [JP/JP]; 〒598-8540 大阪府 泉佐野市 住吉町 1 番地 不二製油株式会社 阪南事業所内 Osaka (JP). 岡嶋 哲彦 (OKAJIMA, Tetsuhiko) [JP/JP]; 〒598-8540 大阪府 泉佐野市 住吉町 1 番地 不二製油株式会社 阪南事業

所内 Osaka (JP). 廣塚 元彦 (HIROTSUKA, Motohiko) [JP/JP]; 〒598-8540 大阪府 泉佐野市 住吉町 1 番地 不二製油株式会社 阪南事業所内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PROCESSED SOYBEAN β -CONGLYCININ PROTEIN(54) 発明の名称: 加工された大豆 β -コングリシニンたん白(57) Abstract: By heating a solution or a paste containing soybean β -conglycinin protein under acidic conditions, it becomes possible to provide soybean β -conglycinin protein in which high hydration properties and high viscosity thereof causing problems in processing it into various food products or taking it have been improved.(57) 要約: 大豆 β -コングリシニンたん白を含む溶液またはペーストを酸性下で加熱することにより、様々な食品に加工または摂取する場合に問題となる高水和性、高粘性を改善した大豆 β -コングリシニンたん白を提供することが可能となる。

明 細 書

加工された大豆 β -コングリシニンたん白

5 技術分野

本発明は、低水和性の β -コングリシニンたん白を製造する方法、およびその方法により得られる低水和性、低粘性の β -コングリシニンたん白、及びそれを含有する食品に関する。

10 背景技術

大豆たん白から分画される β -コングリシニンは、血清脂質改善に大きな効果を有することが知られている (AOYAMA, Biosci. Biotechnol. Biochem., Vol. 65, No. 5, 1071-1075 2001 や特開 2002-114694)。このような β -
15 コングリシニンを、飲料やスープなどの液状食品、ゲル状食品、また、パンやクッキーなどの乾燥または半乾燥食品、錠菓など様々な形態で摂取することができれば大変有用である。

大豆から β -コングリシニンを得る方法については、
20 これまで多くの検討がなされているが、このうち、育種により β -コングリシニンに富む大豆から分離した β -コングリシニンたん白を、肉、チーズ、粉乳、コーヒークリーマー等の代替品、栄養バー、飲料、粉末飲料、冷菓などの一般食品へ利用する方法が提案されている (US
25 6,171,640 B1)。

しかしながら β -コングリシニンに富むたん白は、従

来から様々な食品に用いられている分離大豆タンパク質と比較しても水和性及粘性が著しく高く、従ってその粉末を様々な食品へ加工する際に所謂ままこを形成するため様々な問題が生じる。例えばスープや味噌汁、或いは
5 水に溶解して飲むプロテインパウダーといった液状食品用として加工、摂取する場合には、ままこを形成し分散／溶解が非常に困難であり、また粘度が高いためのみ口が重いといった問題が発生する。また、パンやスポンジケーキ、煎餅のような小麦粉乃至澱粉性食品の場合も、
10 生地添加到ると、 β -コングリシニンたん白が水を偏って奪う結果、小麦粉の吸水が不十分となり、均質でない生地になったり、或いは著しい粘度の上昇のため加水量を増やしたり、特殊な成型器を用いたりしなければ成型できない、又は手作業成型から脱却しがたい等の問題
15 が生じる。以上の様に、 β -コングリシニンの高水和性、高粘性は種々の食品に加工する場合、或いは食品形態で摂取する場合に大きな障害となる場合が多い。

β -コングリシニンたん白ほどではないにせよ、同じく水に溶かした際のままこが問題となる分離大豆タンパク質では、該水分散物を略中性（pH5.8～pH6.2）で120℃以上の高温で10秒以上加熱し
20 溶液への水分散性を改善する技術が特開昭 59-25650（文献A）に開示されている。しかしながらこの技術は、 β -コングリシニン含量が約30%以下の通常分離大豆たん白を対象とし、等電点から離れた比較的溶解性の高い領域で加熱を行うものであり、 β -コングリシニン含量が40%以上のたん白をその等電点を含む酸性域で加熱
25 する本願とは異なる。また前出の文献Aでは、レシチンや油脂をバ

インダーとした造粒を組み合わせる事により、一層分離大豆たん白の分散性の改善を図っているが、脂質の使用は経時的な風味劣化の原因となる他、血清脂質改善効果のある β -コングリシニンに脂質を使用して分散性を改善することは可及的避けたい。

- 5 このように、 β -コングリシニンたん白の水和性、高粘性を低減し、水戻り性を改善するのに有効で、且つ利用上或いは風味上問題のない方法については、未だ存在しなかった。

- 10 本発明の目的は、 β -コングリシニンたん白を種々の食品形態に加工、或いは摂取する場合に大きな障害となる高水和性、高粘性を低減すべく加工された β -コングリシニンたん白を提供することである。

発明の開示

- 15 本発明者らは、 β -コングリシニンたん白溶液の高水和性、高粘性を改善すべく検討を重ねた結果、該たん白の水性溶液又はペーストを酸性下に於いて加熱することにより、溶液の pH を本来たん白が可溶である中性に戻しても溶解性が低下すること、その結果、幅広い pH 範囲で
- 20 β -コングリシニンたん白の高水和性、高粘性が低下し水戻り性を改善でき、各種食品に加工、摂取しやすくなることを発見した。本発明者らは、さらに該たん白溶液の酸性下での加熱条件について、鋭意研究を重ねた結果、ついに本発明を完成するに至った。

- 25 本発明は、 β -コングリシニンたん白を含む溶液を酸性下で加熱することで、たん白の溶解性を低下させるこ

とを特徴とする、低水和性、低粘性の加工された β -コングリシニンたん白の製造法に関する。また、上記方法で得られた加工された β -コングリシニンたん白及びそれを含む食品に関する。

5 即ち本発明は、

(1) β -コングリシニンたん白を含む溶液又はペーストを酸性下で加熱することを特徴とする加工された β -コングリシニンたん白の製造法。

(2) 酸性が pH3.5~6.0 である請求項 1 記載の製造法。

10 (3) 加熱が 75℃より高く 160℃より低い温度で行う請求項 1 記載の製造法。

(4) 中性溶液中での溶解率が 70%以下である請求項 1 乃至 3 記載の方法で得られた β -コングリシニンたん白。

15 (5) 請求項 4 記載の β -コングリシニンたん白を含む食品。

に関するものである。

発明を実施するための最良の形態

本発明において β -コングリシニンは、大豆の可溶性の
20 球状たん白質の総称であるグロブリンの中、分子量の超遠心沈降係数が 7S である 7S グロブリンに実質的に相当する。 β -コングリシニンは通常 α 、 α' 、 β の3種類のサブユニットからなるが、サブユニットの一部が欠失している様な β -コングリシニンであってもよい。 β -
25 コングリシニンの量をいうときはそれら α 、 α' 、 β サブユニットのうち、存在するものの総量を指す。また、本

発明において β -コングリシニンたん白とは、 β -コングリシニンを通常分離たん白より多く含むたん白を云う。通常その純度はたん白質中40%を越え、またこれより高純度になるほど β -コングリシニンを効率よく摂取することが可能となる。

本発明で用いる β -コングリシニンたん白は、Thanh & Shibasakiの方法(J.Agric.Food Chem., 24, 117 1976)を初めとし、等電点の違いを利用する分画法(特開昭55-124457号公報)、カルシウムとの反応性を利用する分画法(特開昭48-56843号公報)、pH・イオン強度での溶解性の違いを利用する分画法(特開昭49-31843号公報・特開昭58-36345号公報・特開平5-43597号公報)、冷沈現象と還元剤を利用する分画法(特開昭61-187755号公報)等いずれの方法によって得られたものを用いても良い。また、育種による β -コングリシニンに富む大豆から得た β -コングリシニンたん白(Breeding Science, 50, 101, 2000やUS 6, 171, 640 B1)を用いることもできる。

以上の他、脱脂大豆からフィターゼを用いて β -コングリシニンを分画する手法に準じて調製したものや(SAITO, Biosci.Biotechnol.Biochem., Vol.65, No.4, 884-887 2001)、大豆たん白を含む溶液をpH3.8~6.8において、30~75℃に加温した後に分画することで得られた高純度の β -コングリシニンたん白(WO 02/28198 A1)を好適に用いることができる。或いは同じく酸性下での加温時にイオン強度の調整を行うことで、より低いpH域

においても高純度の β -コングリシニンたん白の分画を可能にする方法によってもよい（特願 2002-328243）。本発明に用いる β -コングリシニンたん白を含む溶液には、上記の方法等、いずれの方法により得られる β -コングリシニンたん白も用いることが可能である。ただし、食品として使用する場合には還元剤を使用せずに調製した方がより広い範囲の用途を期待できる。

低溶解性化は、 β -コングリシニンたん白を含む溶液またはペーストを pH3.5 ~ 6.0 の酸性下で加熱することにより行う。この範囲外であると、溶解性の低下が不十分となり、従って高水和性、高粘性が改善されない。又溶解性は、 β -コングリシニンの等電点である pH4.5 ~ 5.0 に近い pH 域で加熱するとより大きく低下する。従って、加熱温度にも依存するが pH3.8 ~ 5.8 で、特に pH4.0 ~ 5.6 で加熱すると、溶解性がより低減した β -コングリシニンたん白が得られる。溶解性低下の最適な度合いは、利用する食品によって異なる。

また、低溶解性化に適当な加熱温度は、pH にも依存するが 75℃ より高い温度であればよく、好ましくは 85℃ 以上、さらに好ましくは 95℃ 以上である。加熱温度が低すぎると、高水和性を改善することが困難となる。また、過度に高い温度で加熱することは実用的ではなく、160 度より高い温度で加熱すると焦げが発生することがあり好ましくない。また、溶解性の低下は pH と温度の因子による影響が大きく、加熱時間の因子については小さい。但し、概して加熱温度が高い場合には短時間で良いが、

加熱温度が低い場合には長時間を要する。

加熱時の β -コングリシニンたん白の溶液またはペーストの濃度は特に制限はないが、5~20%が好ましく、より好ましくは5~15%、さらに好ましくは5~10%である。

- 5 濃度が高い場合には酸性加熱により凝集塊が生成する。凝集塊は、濃度が低い場合でも生成し得る。そのままでは酸性加熱後の加工や、食品への加工が困難になる場合があるため、酸性加熱時に生じた凝集塊は湿式粉砕機等で粉砕することが望ましい。また、湿式粉砕等により凝集塊を粉砕しても、乾燥して得られる低溶解性 β -コングリシニンたん白は粒子が粗い場合があり、飲料やスープ等の液状食品に用いる場合には食感がざらつく場合があるので、溶液を高圧ホモゲナイザー等で均質化することが望ましい。

- 15 上述のいずれかの方法により調製した β -コングリシニンたん白は、このようにして酸性下での加熱を行わない場合は、中性(pH7.0)溶液中での溶解率(後述)が90%以上で高水和性、高粘性を有しているが、酸性下での加熱により中性(pH7.0)溶液中での溶解率が70%以下となり、水和性及び粘性の明らかな低減が認められる。

- 20 上記の処理によって得られた低溶解性 β -コングリシニンたん白を含む溶液またはペーストは、そのまま、あるいは濃縮して、あるいは中和して、あるいは殺菌して用いても良いが、保存性や使い易さの点から中和の後殺菌して噴霧乾燥等の乾燥装置を用いて乾燥した低溶解性 β -コングリシニンたん白として用いるのが実用的であ

る。但し、低溶解性化した β -コングリシニンを含む溶液またはペーストを pH6.0 よりも上にして、高温で加熱殺菌することにより、溶解性が若干上がり水和性、粘性が戻る場合がある。その場合は、その点を留意して予め
5 低溶解性化のための酸性下での加熱をより強い条件で行う等の工夫をすればよい。

上記の濃縮をするための手段としては、一旦水で希釈したり、脱塩したりすることによりイオン強度を 0.2 未満に調整し、かつ pH 値 4.0~5.0 に調整して生じる不溶性画分を分離回収する、所謂等電点分離方法が例示され、
10 その後加水、中和、加熱殺菌し、乾燥する形態が実用的である。加熱は公知の HTST、UHT 処理等で行うことができる。

上記処理によって得られた低溶解性 β -コングリシニンたん白の中性 (pH7.0) 溶液中での溶解率は、70%以下であり、先に述べたように加熱条件を選択することによって 60%以下、50%以下、或いは 40%以下のものが得られ、用途に応じた使い分けができる。溶解率が 70%より高くなると、種々の食品に加工する場合、或いは食品として摂取する場合に水戻り性が悪く又高粘度であり好ましくない。
20

β -コングリシニンたん白の純度は特に制限はないが、40%以上、好ましくは 60%以上、より好ましくは 70%以上とすることで、 β -コングリシニンを効率よく摂取又は加工することが可能となる。このようにして得られた β -
25 コングリシニンたん白は、様々な食品に用いることが可

能であり、例えばタブレット、粉末飲料や、焼き菓子様の食品、小麦粉乃至澱粉製食品、各種プレミックスなどへの利用が出来る。

次に β -コングリシニンたん白を含む各種食品の例として、
5 タブレット、プロテインパウダー、煎餅様食品に加工する場合の実施の形態を例説する。

タブレットは、 β -コングリシニンたん白を含有する粉体混合物、若しくは混合物を造粒したものを使用し、一般に錠剤などの製造に用いられている従来公知の打錠機の型に詰め、圧をかけて成形すること
10 ことで得られる。錠菓中に β -コングリシニンたん白を 80 重量%以下含有させることができ、80 重量%をこえるとタブレットとしての硬度が不足し、すぐに割れの生じるものとなり好ましくない。また、 β -コングリシニン摂取を目的とすることより、20 重量%以上、好ましくは 30 重量%以上、より好ましくは 40 重量%以上の β -コングリシニンたん白を含有させることが適当である。 β -コングリシ
15 ニンたん白以外に糖類を含んでもよく、糖類の選択により、様々な硬度及び食感や味の錠菓に仕上げる事ができる。また、タブレットに粉乳、ココアパウダー、果汁粉末、有機酸、香料などを加えることで嗜好性に優れた錠菓にすることができ、打錠性を改良するために
20 乳化剤、多糖類、二酸化ケイ素などを添加することも可能である。

このとき本発明の加工をしない β -コングリシニンたん白を用いたタブレットは、その高粘性ゆえに噛むと歯に付着し非常に食べにくい。また β -コングリシニンたん白の嵩比重が小さく、この粉体を主体として使用する場
25 合、打錠機の臼の体積との関係により一錠当りの重量があまり大きくできない。さらに、硬度をだすためには高

い圧力を要し、装置上もあまり好ましくない。一方、加工することにより β -コングリシニンの嵩比重を上げることができ、また嚙んだ際の歯への付着が抑えられ、作業性やタブレットの品質に関する上記課題が解決される。

- 5 粉末飲料は、 β -コングリシニンたん白を含有する粉体を他の原料粉体と混合、望ましくは造粒することで得られる。主に呈味剤を併用した粉末スープ、粉末味噌汁、粉末コーヒー等や、 β -コングリシニンたん白を高配合したプロテインパウダーなどがある。 β -コングリシニンたん白の含有率は特に制限はないが、 β -コングリシニン摂取を効率よくするために、20 重量%以上、好ましくは 30 重量%以上、更に好ましくは 40 重量%以上が適当である。プロテインパウダーとしての利用の場合には、そのもののたん白摂取という目的からも原料中 70 重量%以上が好ましい。
- 15 粉末飲料には、野菜、芋類、豆類、穀物などのパウダーや粉末味噌、粉末醤油、調味料、果汁、粉末コーヒー、ココアパウダー、粉乳、糖類、澱粉類、香料、酸味料などを特に限定なく使用することができる。加工しない β -コングリシニンたん白を用いると、造粒により
- 20 ままこの形成は若干改良されるものの、含有率が高くなるにつれ改良が困難となる。特に β -コングリシニンたん白が 50 重量%を超えるような利用の仕方の場合には、十分な分散性を得ることが難しく、更には造粒により増粘する場合も見られ適当な物性に仕上げるのが困難である。
- 25

一方、加工した β -コングリシニンたん白を用い、更に

は造粒をすることにより、プロテインパウダーのような含有率の高い食品に利用したとしても、増粘を伴わない分散性良好な粉末飲料を得ることができる。

煎餅様食品は、加水生地を加熱などにより膨化させることにより得られる。 β -コングリシニンたん白の配合率は、 β -コングリシニンの摂取を目的とする場合、固形分中 20 重量%以上、好ましくは 30 重量%以上、更に好ましくは 40 重量%以上が適当である。又、他素材も配合することで、食感、風味を満足ゆくものにでき、この場合は

10 β -コングリシニンたん白は 90 重量%以下が適当である。配合には澱粉性物質、例えばコーン、ワキシーコーン、馬鈴薯、タピオカ、小麦、米などの澱粉やそれらの加工澱粉、或いは、小麦粉、米粉などの穀粉や油脂などを加えることができ嗜好性を向上させることができる。

15 また、生地を調味するために、香辛料、調味料なども加えることができる。このような β -コングリシニンたん白を含有する粉体混合物に加水し生地を調製する場合、加工していない β -コングリシニンたん白を使用するとままこを形成し均質な生地ができない。特に固形分中 50 重量%

20 重量%以上の高配合率にするには困難である。一方加工した β -コングリシニンたん白を用いるとままこが形成されにくく、通常のみキシングに使われる縦型みキサーでの混合が可能である。ただし、膨化の度合いは加工したものは小さくなる傾向があり、膨化が不完全であると硬すぎるものとなる場合がある。この場合は加工した β -コン

25 グリシニンたん白を、加工していないものに適量置換す

ることで、水分散性と膨化性の両方の特性を最適化することが可能である。

[実施例]

以下実施例により本発明の実施態様を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例によってその技術範囲が限定されるものではない。

* 溶解率： 試料 1 重量%の水溶液を pH7.0 に調整し、水溶液中の全タンパク量に対する 8,000G で 5 分間の遠心分離上清画分のタンパク量の割合をケルダール法で求めた。

10 * SDS- ポリアクリルアミド電気泳動 ; Laemmli (Nature, 227, 680 1970) の方法に基づきゲル濃度 10-20% のグラディエントゲルで分析した。たん白アプライ量は 5 μ g。

* フィチン酸 ; Alii Mohamed の方法 (Cereal Chemistry, 15 63, 475-478 1986) に準拠して測定した。

* クロメタ油分 ; 乾物試料に対してクロロホルム・メタノールの混合液 (容量比、2 : 1) を 50 倍加え、160℃にて抽出される画分を秤量しクロメタ油分とした。

* 純度 (S P E 基準) : 上記の SDS-ポリアクリルアミド電気泳動で得られた泳動パターンをデンストメーターで面積として測定し、 β -コングリシニン画分の全面積に対する面積比率を純度 (S P E 基準) とした。ここに β -コングリシニン含量は α 、 α' 、 β サブユニットの総量を指す。

25 純度測定方法は、これ以外に下記に示すように、混在する脂質会合たん白 (SAMOTO, Biosci. Biotechnol.

Biochem., Vol.62, No.5 935-940 1998) の量も考慮した補正純度で求める場合もあるが、本願におけるβ-コングリシニンたん白の純度は、S P E基準によるものを指す。

- 5 * 補正純度：試料の純度（S P E基準）の値をA%とし、当該試料中にクロメタ油分の10重量倍に相当する脂質会合たん白質が混在するため、S P E値から脂質会合たん白質の量を差引いた合計たん白に対する純度として算出する。

10 補正純度 (%) = (100 (%) - クロメタ油分 (%) * 10) * A (%) / 100

- * 水戻り性の評価：500ml 容ビーカーに 20℃の水 300g を入れ、オクタゴン型攪拌子 (35mm(長さ)×7.5mm(径)) を用いて 300rpm で攪拌した状態で乾燥したβ-コングリシニン粉体 9g を添加し、5 分間攪拌。その後 16 メッシュの篩いに掛け、ままこになって篩い上に残ったβ-コングリシニンの乾燥重量を求めてままこになった割合を求めた。ままこになった割合が少ない程水戻り性が良く、1/4 未満の場合を (◎)、1/4-2/4 未満の場合を (○)、2/4-3/4 未満の場合を (△)、3/4 以上を (×) とした。
- 15
- 20

実施例 1

- 大豆を圧扁し、n-ヘキサンを抽出溶媒として油を抽出除去して得られた低変性脱脂大豆 1 重量部に、10 重量部の抽出水 (50℃) を加え、塩酸にて pH5.3 に調整し 30 分間抽出処理を行った。この抽出スラリーを苛性ソーダに
- 25

- て pH 5.5 に調整し、バッチ式遠心分離機 (3,000G) で遠心分離した。遠心分離時の溶液温度は 45℃ 付近であった。得られた可溶性画分の温度を 50℃ に調整した後、たん白重量あたり 8unit 相当のフィターゼ (ノボ社製「PHYTASE NOVO L」) を加え、50℃ にて 15 分間の酵素処理を行い、その後 20℃ 付近まで冷却し、塩酸にて pH4.9 に調整し、遠心分離して低フィチン酸の β -コングリシニンたん白の沈澱カードを得た (W0 02/28198 A1 の方法)。沈澱カードは 5 倍重量の水で均質化し (固形分含量 6.7%)、苛性ソーダ、または塩酸を用いて pH3.3、3.8、4.0、5.0、5.5、5.8、6.0、7.0 に調整して 65℃、85℃、100℃、又は 140℃ で 10 秒間の加熱処理を行い、その後直ちに噴霧乾燥して β -コングリシニンたん白の粉末を得た。得られた粉末の β -コングリシニン純度は 93% であった。表 (1) に各々の条件で加熱して得た β -コングリシニンたん白粉末の pH7.0 の中性溶液中での溶解率 (%)、水戻り性を示す。

表 (1)

	pH3. 3	pH3. 8	pH4. 0	pH5. 0	pH5. 5	pH5. 8	pH6. 0	pH7. 0
65 ℃	× (99)	× (98)	× (93)	× (85)	× (88)	× (93)	× (96)	× (99)
85 ℃	× (98)	× (92)	○ (66)	◎ (37)	○ (62)	× (86)	× (94)	× (99)
100 ℃	× (98)	× (82)	○ (66)	◎ (22)	◎ (38)	○ (60)	△ (70)	× (99)
140 ℃	× (98)	△ (68)	○ (56)	◎ (10)	◎ (30)	○ (58)	△ (67)	× (99)

以上の結果に示すとおり、中性もしくは強酸性下で、又は温度 75℃以下で加熱処理を行った場合には得られる β -コングリシニンたん白の溶解性は低下せず、酸性下
5 で 75℃より高い温度で加熱することにより溶解率 70%以下の β -コングリシニンたん白が得られる。

実施例 2

実施例 1 と同様に調製した低フィチン酸の β -コングリシニンたん白の沈澱カードに水を加えて均質化し（固
10 形分 14.2%）、苛性ソーダを用いて pH を 5.5 に調整して 120℃で 10 秒間の加熱処理を行った。その後、コミットロール（URSCHEL LABORATRIES, INC. 製）を用いて生じた凝集塊を粉砕し、苛性ソーダを用いて pH を 6.0 に調整し
15 て 142℃で 7 秒間の加熱殺菌を行い、直ちに噴霧乾燥して β -コングリシニンたん白の粉末を得た。得られた粉末の β -コングリシニン純度は 93%、pH7.0 での溶解率が 34%であった。

20 実施例 3 タブレット（錠菓）

実施例 1 と同様に調製した低フィチン酸の β -コングリシニンたん白の沈澱カードを 5 倍重量の水で均質化し（固形分含量 6.7%）、苛性ソーダを用いて pH を 5.5 に調整して 120℃で 10 秒間の加熱を行った。その後、コミット
25 トロール（URSCHEL LABORATRIES, INC. 製）を用いて生じた凝集塊を粉砕し、苛性ソーダを用いて pH を 6.0 に調整

して 142℃で 7 秒間の加熱殺菌を行い、直ちに噴霧乾燥して β -コングリシニンたん白の粉末 (T-1; pH7.0 での溶解率は 38%) を得た。得られた T-1 32 部と麦芽糖 68 部からなる混合物に、0.2 重量%のグアーガム水溶液 15 部をバインダーとして使用した流動層造粒を行った後、DK エステル F-20W (第一工業製薬株式会社製) 3 部、粉末レモン果汁 1 部、粉末レモン香料 0.5 部、クエン酸 1 部を加え、打錠機にて直径 20mm の錠菓 (1.7g/粒) を調製した。得られた錠菓は、打錠時の粉体流動性や成型性に問題はなく、噛んで食べても歯への付着が殆どない良好なものであった。一方、比較として沈澱カードを 5 倍重量の水で均質化したものを (固形分含量 6.7%)、酸性加熱を行わず苛性ソーダを用いて pH7.0 に調整した。その後は同様に加熱殺菌、噴霧乾燥し加工しない β -コングリシニンたん白の粉末 (C-1; pH7.0 での溶解率は 99%) を得た。これについても同様に直径 20mm の錠菓を調製したが、噛んで食べると歯に付着し非常に食べにくいものであった。

以上の結果より、加工した β -コングリシニンを用いることにより食感的に良好な錠菓が得られることが示された。

実施例 4 粉末飲料

実施例 1 と同様に調製した低フィチン酸の β -コングリシニンたん白の沈澱カードを 5 倍重量の水で均質化し (固形分含量 6.7%)、苛性ソーダを用いて pH を 5.8 に調整して 120℃で 10 秒間の加熱処理を行った。その後、コ

ミットロール (URSCHEL LABORATORIES, INC. 製) を用いて生じた凝集塊を粉碎し、さらに高圧ホモゲナイザー (IZUMI FOOD MACHINERY CO., LTD. 製、150kgf/cm²) を用いて溶液を均質化し、苛性ソーダを用いて pH を 6.0 に調整して 142℃ で 7 秒間の加熱殺菌を行い、直ちに噴霧乾燥して β-コングリシニンたん白の粉末 (T-2; pH7.0 の中性溶液中での溶解率は 68%) を得た。得られた T-2 または実施例 3 で得られた C-1 の β-コングリシニンたん白を 90 部、麦芽糖 9 部、ココア香料 1 部からなる混合物に、
10 リョートーシュガーエステル S-570 (三菱化学フーズ株式会社製) の 4 重量%水溶液 10 部をバインダーとして使用した流動層造粒を行い、プロテインパウダーを調製した。100g の水に得られたプロテインパウダー 5g を加え、軽く掻き混ぜたところ、T-2 を用いて調製したプロテイン
15 パウダーは均一に分散し、ざらつきもほとんど感じることはなかったが、C-1 を用いて調製したプロテインパウダーは、固いままこが生じて均一に分散することが出来なかった。

20 実施例 5 煎餅様食品

T-1、C-1、または T-1 と C-1 の 1:1 混合物 70 部と白玉粉 25 部、のり塩シーズニングパウダー 5 部からなるミックスをミキサーに加え、攪拌しながら水を徐々に 200 部加え混練して生地を調製した。得られた生地を 8 g に
25 分割し、180℃ に維持された挟み焼き可能な鉄板にて 6 分間加熱し膨化させた後、風温 50℃ の送風条件下で 3 時間

乾燥させ煎餅様食品を調製した。

生地は、T-1 および T-1 と C-1 の 1 : 1 混合物を用いたもので均質なドウができたが、一方 C-1 を用いたものは、ままこが多く生じ均質なドウの調製ができなかった。また、挟み焼きによる膨化性は、T-1 を用いた生地は膨化が小さかったのに対し、T-1 と C-1 の 1 : 1 混合物を用いた生地は適度に膨化した。食感は、T-1 と C-1 の 1 : 1 混合物を用いたものは適度なクリスピー感を有し、最も好ましいものであった。一方、T-1 を用いたものは硬くなり、あまり好ましい食感にはならなかった。以上の結果より、加工した β -コングリシニンたん白を用いることで、生地調製が容易になり、さらに食感も良好な煎餅様食品が得られることが示された。

15 産業上の利用可能性

本発明は、大豆 β -コングリシニンたん白を含む溶液またはペーストを酸性下で加熱することにより、様々な食品に加工または摂取する場合に問題となる高水和性、高粘性を改善した大豆 β -コングリシニンたん白を提供することが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. β -コングリシニンたん白を含む溶液又はペースト
を酸性下で加熱することを特徴とする加工された β -コ
5 ングリシニンたん白の製造法。
2. 酸性が pH3.5～6.0 である請求項 1 記載の製造法。
3. 加熱が 75℃より高く 160℃より低い温度で行う請求
項 1 記載の製造法。
4. 中性溶液中での溶解率が 70%以下である請求項 1 乃至
10 3 記載の方法で得られた β -コングリシニンたん白。
5. 請求項 4 記載の β -コングリシニンたん白を含む食
品。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ A23J3/16, A23L1/305

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ A23J3/16, A23L1/305

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPLUS (JOISEasy)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RENKEMA J.M.S. et al., 'The effect of pH on heat denaturation and gel forming properties of soy proteins', Journal of Biotechnology, 2000, Vol.79, No.3, pages 223 to 230	1-5
X	JP 11-308969 A (Fuji Oil Co., Ltd.), 09 November, 1999 (09.11.99), Full text (Family: none)	1-5
P, X	JP 2002-238442 A (Fuji Oil Co., Ltd.), 27 August, 2002 (27.08.02), Full text (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 October, 2003 (27.10.03)

Date of mailing of the international search report
11 November, 2003 (11.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09282

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PETRUCCELLI S. et al., 'Soy Protein Isolate Components and Their Interactions', J.Agric.Food Chem., 1995, Vol.43, No.7, pages 1762 to 1767	1-5
A	NAGANO, T. et al., 'Dynamic Viscoelastic Study on the Gelation Properties of β -Conglycinin-Rich and Glycinin-Rich Soybean Protein Isolates', J.Agric. Food Chem., 1996, Vol.44, No.11, pages 3484 to 3488	1-5
A	PUPPO M.C. et al., 'Structural Properties of Heat-Induced Soy Protein Gels As Affected by Ionic Strength and pH', J.Agric.Food Chem., 1998, Vol.46, No.9, pages 3583 to 3589	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. ⁷ A23J3/16, A23L1/305

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. ⁷ A23J3/16, A23L1/305

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
JSTPLUS (JOISEasy)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	RENKEMA J M S et al. 'The effect of pH on heat denaturation and gel forming properties of soy proteins', Journal of Biotechnology, 2000, Vol. 79, No. 3, pages 223 to 230	1-5
X	JP 11-308969 A (不二製油株式会社), 1999. 11. 09, 全文 (ファミリーなし)	1-5
PX	JP 2002-238442 A (不二製油株式会社), 2002. 08. 27, 全文 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 10. 03

国際調査報告の発送日

11.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村上 騎見高

4C

8827

電話番号 03-3581-1101 内線 3402

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	PETRUCCELLI S et al. 'Soy Protein Isolate Components and their Interactions', J. Agric. Food Chem., 1995, Vol. 43, No. 7, pages 1762 to 1767	1 - 5
A	NAGANO T et al. 'Dynamic Viscoelastic Study on the Gelation Properties of β -Conglycinin-Rich and Glycinin-Rich Soybean Protein Isolates', J. Agric. Food Chem., 1996, Vol. 44, No. 11, pages 3484 to 3488	1 - 5
A	PUPPO M C et al. 'Structural Properties of Heat-Induced Soy Protein Gels As Affected by Ionic Strength and pH', J. Agric. Food Chem., 1998, Vol. 46, No. 9, pages 3583 to 3589	1 - 5